

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MALU CRISTIELI TRASSI

SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE AQUÍCOLA NA REGIÃO OESTE DE
PARANÁ, BRASIL

PALOTINA - PR
2020

MALU CRISTIELI TRASSI

SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE AQUÍCOLA NA REGIÃO OESTE DO
PARANÁ, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável do departamento de zootecnia, da Universidade Federal do Paraná – setor Palotina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável.

Área de concentração: Impactos ambientais da Aquicultura

Orientador: Profº Dr. Almir Manoel Cunico

PALOTINA - PR

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T775 Trassi, Malu Cristieli
Sustentabilidade da atividade aquícola na região Oeste do
Paraná, Brasil / Malu Cristieli Trassi – Palotina, 2020.
44f.

Orientador: Almir Manoel Cunico
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, Programa de Pós-graduação em Aquicultura e
Desenvolvimento Sustentável.

1. Aquicultura. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Indicador
de sustentabilidade. I. Cunico, Almir Manoel. II. Universidade
Federal do Paraná. III. Título.

CDU 639



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AQUICULTURA E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - 40001016078P2

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em AQUICULTURA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **MALU CRISTIELI TRASSI** intitulada: **Sustentabilidade da atividade aquícola na região Oeste do Paraná, Brasil**, sob orientação do Prof. Dr. ALMIR MANOEL CUNICO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua Aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

PALOTINA, 13 de Janeiro de 2020.

ALMIR MANOEL CUNICO

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

EDUARDO LUIS CUPERTINO BALLESTER

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

VALERIA GHISLOTI IARED

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelo dom da vida e pela sabedoria nos momentos difíceis. Pode parecer estranho, pois quem me conhece sabe que não sou religiosa, mas Deus para mim vai muito além da religião. Cada ser vivo é uma pedra preciosa de um colar, e Deus é o cordão que nos conecta uns aos outros, estando em tudo e em todos.

Agradeço aos meus pais Moacir Trassi e Janete de Lurdes Bartoski Trassi, por todo o incentivo e apoio, por serem sempre tão compreensíveis, por todas palavras de carinho e todo amor incondicional, amor esse que me deu a força necessária para acreditar e seguir. Agradeço também ao empréstimo do carro, que foi essencial para realização das entrevistas. Aos amigos que permaneceram e aos amigos que fiz neste período, por tornarem meus dias mais leves e por me apoiarem, muitas vezes acreditando mais em mim do que eu mesma. Um agradecimento especial aos meus amigos Juvenal, Gabriel, Felipe, Gabriela e Poliana que me acompanharam durante algumas entrevistas.

Aos colegas lepianos, pelo tempo que passamos juntos, todas as conversas e troca de aprendizado.

A CAPES pelo financiamento da bolsa.

E por fim, agradeço imensamente ao meu orientador Prof. Dr. Almir Manoel Cunico, por ter me apontado o Norte nos momentos em que perdida no oceano, achava que jamais chegaria a Ítaca. Obrigada pela orientação, apoio e paciência. Certamente levarei muitos ensinamentos.

Agradeço a todos que de alguma forma, com algum gesto ou palavra me deram o suporte que eu precisava naquele momento, e que me trouxeram importantes aprendizados durante o caminho.

Meus sinceros agradecimentos!!

“O homem é a mais insana das espécies. Adora um Deus invisível e mata a Natureza visível... sem perceber que a Natureza que ele mata é esse Deus invisível que ele adora”

- Hubert Reeves

RESUMO

Atualmente o estado do Paraná lidera a produção aquícola nacional, estando essa produção concentrada na região Oeste do estado. Os investimentos estruturais feitos na região apontam a tendência global de contínuo crescimento da atividade. Porém o crescimento acelerado e desordenado, pode gerar problemas econômicos, ambientais e sociais. Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar a sustentabilidade dos sistemas produtivos aquícolas na região Oeste do Paraná, diante das dimensões econômica, social e ambiental, por meio de um conjunto de indicadores, possibilitando averiguar se a atividade está sendo gerida dentro do conceito de desenvolvimento sustentável para aquicultura, ou seja, conduzida de maneira integrada, harmônica e contínua com os ecossistemas e comunidades locais, promovendo uma atividade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente responsável. O estudo foi conduzido nos municípios de Palotina e Maripá, em que 50 propriedades foram visitadas para aplicação de um questionário estruturado possibilitando mensurar 24 indicadores, abrangendo três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental). Utilizou-se a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) no intuito de sumarizar os indicadores e ordenar as propriedades com base em suas similaridades. Pode-se observar a formação de um grupo de propriedades que dispõe de vantagem econômica em relação aos demais, conferindo-lhes um risco relativamente menor em relação a atividade. Os indicadores de sustentabilidade econômica, Receita Bruta e Receita Líquida expressaram a eficiência no uso dos recursos financeiros. Diante dos indicadores sociais, observou-se a ineficiência dos sistemas na geração de empregos. Já os indicadores de sustentabilidade ambiental apontaram um baixo uso de espaço e energia elétrica. Por outro lado, a maioria das propriedades apresentaram elevado uso de água e alto risco de invasões biológicas comprometendo a conservação da biodiversidade aquática. A sustentabilidade econômica foi satisfatória, porém ocorreu em detrimento da social e ambiental, em que observamos a ineficiência na geração de benefícios diretos para comunidade local, assim como o uso moderado dos recursos naturais e alto risco a biodiversidade aquática. Por meio dos indicadores utilizados, podemos observar quais fatores carecem de atenção para melhorar o desenvolvimento sustentável da região.

Palavras-chave: Aquicultura. Desenvolvimento sustentável. Indicador de sustentabilidade.

ABSTRACT

Currently, the state of Paraná leads the national aquaculture production, with this production concentrated in the western region of the state. The structural investments made in the region point to the global trend of continuous growth in activity. However, accelerated and disordered growth can generate economic, environmental and social problems. In view of this, this study aims to assess the sustainability of aquaculture production systems in the West of Paraná, in view of the economic, social and environmental dimensions, through a set of indicators, making it possible to ascertain whether the activity is being managed within the concept of sustainable development for aquaculture, that is, conducted in an integrated, harmonious and continuous manner with ecosystems and local communities, promoting an economically viable, socially just and environmentally responsible activity. The study was conducted in the municipalities of Palotina and Maripá, in which 50 properties were visited for the application of a structured questionnaire enabling the measurement of 24 indicators, covering three dimensions of sustainability (economic, social and environmental). Principal Coordinate Analysis (PCoA) was used in order to summarize the indicators and order the properties based on their similarities. It is possible to observe the formation of a group of properties that has an economic advantage in relation to the others, giving them a relatively lower risk in relation to the activity. The indicators of economic sustainability, Gross Revenue and Net Revenue expressed the efficiency in the use of financial resources. In view of the social indicators, the inefficiency of the systems in generating jobs was observed. Environmental sustainability indicators pointed to a low use of space and electricity. On the other hand, most of the properties had high water use and a high risk of biological invasions, compromising the conservation of aquatic biodiversity. Economic sustainability was satisfactory, but it occurred to the detriment of social and environmental, in which we observed the inefficiency in generating direct benefits for the local community, as well as the moderate use of natural resources and high risk to aquatic biodiversity. Through the indicators used, we can see which factors need attention to improve the region's sustainable development.

Keys-words: Aquaculture. Sustainable development. Sustainability indicator.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3	MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1	ÁREA DE ESTUDO	10
3.2	CADASTRO E GEORREFERENCIAMENTO DAS PROPRIEDADES AQUÍCOLAS ATUANTES NA REGIÃO DE ESTUDO	11
3.3	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DAS PROPRIEDADES AQUÍCOLAS SELECIONADAS	11
3.4	ANÁLISE DE DADOS	12
4	RESULTADOS	14
4.1	CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES	14
4.2	DIMENSÃO ECONÔMICA	14
4.3	DIMENSÃO SOCIAL	16
4.4	DIMENSÃO AMBIENTAL	17
4.5	INDICADORES DE MAIOR IMPACTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ATIVIDADE	18
4	DISCUSSÃO	19
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS	25
	APÊNDICE A	31
	APÊNDICE B	34
	APÊNDICE C	38

1 INTRODUÇÃO

O aumento global das crises ambientais, assim como a vasta desigualdade social, colocam o desenvolvimento sustentável como um modelo a ser adotado pela sociedade moderna em contraproposta ao pensamento de desenvolvimento voltado ao crescimento econômico a qualquer custo (RACCO, 2005; FERNANDEZ, 2011; CRUZ; GLASENAPP, 2014). Apesar de amplamente utilizado, ainda existe alguma confusão em torno do tema, apresentando-se como conceito polifônico, permitindo várias ressignificações ao longo do tempo. Em vista de suas complexidades, contínuas discussões em âmbito global vêm sendo geradas, buscando tornar o desenvolvimento sustentável real, verdadeiro e efetivo (PIMENTA; NARDELLI, 2015; HUBNER, 2018).

Segundo Sanchs (1993) as significações de desenvolvimento sustentável se inter-relacionam em pelo menos cinco dimensões: a econômica, relativa à manutenção da capacidade produtiva dos ecossistemas; social, voltada para redução da pobreza e para organização social; ambiental, relacionada à preservação dos recursos naturais; espacial, voltada para uma configuração rural-urbana equilibrada; e cultural, relacionada ao respeito pelas especificidades culturais, identidades e tradições das comunidades locais. Dentre elas, as dimensões econômica, social e ambiental são reconhecidas como os pilares da sustentabilidade (*Tripe Bontton Line*), neste âmbito, para que haja sustentabilidade há a necessidade do encontro entre pelo menos estas três dimensões (ELKINGTON, 1993).

Desde a década de 70, quando ocorreu a primeira reunião em âmbito global para se tratar do meio ambiente humano, vários estudos foram publicados e políticas públicas propostas, tomando força no final da década de 80, quando é aprovado o relatório “*Our common future*”, conceituando-se o desenvolvimento sustentável como um processo que satisfaz nossas necessidades atuais, sem comprometer as gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades (WCED, 1987). Apesar de ser um conceito amplo e antropocêntrico, com poucas propostas de mudanças efetivas na relação do homem com outras espécies, atualmente, é o conceito mais difundido entre pesquisadores e partes interessadas. Neste contexto, as atividades produtivas devem buscar conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental (GOSWAMI; SAHA; DASGUPTA, 2017; OLAWUMI; CHAN, 2018).

A aquicultura se apresenta como uma atividade emergente, ostentando nas últimas décadas rápida expansão em todo mundo, constituindo um dos maiores setores de produção de alimentos do mundo (FAO, 2018). Entretanto, essa rápida expansão da atividade elevou pressões sociais

e ambientais, pois mesmo trazendo impactos positivos, como segurança alimentar, geração de empregos e redução das pressões sobre os estoques pesqueiros (MURSHED-E-JAHAN; AHMED; BELTON, 2010), pode gerar impactos negativos como a utilização de áreas de preservação permanente, deposição de matéria orgânica e sedimentos nos corpos hídricos, introdução de espécies não nativas no ambiente aquático natural, disseminação de organismos patogênicos, assim como hibridização interespecífica e intraespecífica (MARQUES; JEFFMAN, 2003; OTTINGER; CLAUSS; KUENZER, 2016), colocando em risco os serviços ecossistêmicos, podendo gerar consequências irreversíveis ao ambiente, e a sociedade.

O conceito de sustentabilidade na aquicultura se apresenta como um desafio na busca pela produção lucrativa de organismos aquáticos de maneira integrada, harmônica e contínua com os ecossistemas e comunidades locais, no intuito de promover uma atividade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente responsável (VALENTI; KIMPARA; PRETO, 2011), sendo necessário métodos eficazes de mensuração da sustentabilidade dos sistemas, permitindo assim, averiguar a atual situação e perspectivas futuras para os diversos sistemas produtivos, além de auxiliar em intervenções políticas de longo prazo (GOSWAMI; SAHA; DASGUPTA, 2017).

Em vista disso, várias ferramentas foram desenvolvidas para aferir a sustentabilidade dos sistemas. Dentre os métodos mais utilizados destaca-se a pegada ecológica, baseada no espaço requerido para produzir os bens do consumo humano e processar resíduos descartados por dada população (WACKERNAGEL; REES, 1996); a análise do ciclo de vida (ACV), que é a compilação e avaliação dos potenciais impactos associados a um determinado produto, considerando todos os estágios do seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até o descarte de resíduos (FERREIRA, 2004); a análise emergética baseada na energia disponível, que é utilizada direta ou indiretamente para realização de um serviço ou produto (ODUM, 1986); e o conjunto de indicadores constituído por variáveis ou combinações de variáveis, quantitativas ou qualitativas, que busca refletir de forma simples, o desempenho de um processo ou fenômeno, além de possibilitar a mensuração de componentes individuais de um sistema (MALHEIROS; PHILIPPI; COUTINHO, 2008).

Dentre estas ferramentas o conjunto de indicadores traz uma maior facilidade na compilação e mensuração das variáveis, quando comparado com os demais métodos, possuindo como característica principal a capacidade em sintetizar um conjunto complexo de informações, tornando visível ou perceptível fenômenos de interesse (GALLOPIN, 1997). Além de permitir a mensuração e monitoramento da sustentabilidade diante de suas várias dimensões

(KIMPARA; ZADJBAND; VALENTI, 2010). Entretanto, não existe um conjunto de indicadores globais adaptáveis, os indicadores devem ser específicos para a realidade do setor, fenômeno ou região de interesse. Para os sistemas aquícolas o conjunto de indicadores destaca-se como uma importante ferramenta na mensuração da sustentabilidade (ALMEIDA, 2013; MOURA et al., 2016; VALENTI et al., 2018), possibilitando auxiliar na tomada de decisões, apontando a existência de riscos, potencialidades e tendências no desenvolvimento da atividade (VALENTI; KIMPARA; PRETO, 2011).

Atualmente o estado do Paraná está em primeiro lugar na produção aquícola do país, estando essa produção concentrada na região Oeste (IBGE 2017). Os dados da FAO (2018) apontam o contínuo crescimento da atividade, e os recentes investimentos estruturais na região Oeste do Paraná, como a instalação do maior abatedouro de peixes do Brasil, mostram a tendência regional de crescimento da atividade aquícola frente à crescente demanda mundial. Porém, o crescimento acelerado e desordenado, pode gerar problemas econômicos, sociais e ambientais, sendo necessário o incentivo aos produtores em adquirir práticas dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, possibilitando a maximização da eficiência produtiva, redução das perdas, custos, e impactos negativos, permitindo o sucesso da atividade a longo prazo (WILFART et al., 2013).

Diante disso, tem-se a necessidade da utilização de ferramentas para mensurar a sustentabilidade dos sistemas produtivos aquícolas na região Oeste do Paraná, a fim de averiguar se a atividade está sendo conduzida dentro do conceito de desenvolvimento sustentável na aquicultura. Para isso, utilizamos um conjunto de indicadores buscando avaliar os aspectos econômicos, sociais e ambientais de propriedades aquícolas da região, de forma a permitir detectar quais as virtudes e deficiências perante o desenvolvimento sustentável da atividade.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os aspectos da sustentabilidade em suas três dimensões (econômica, social e ambiental) em propriedades aquícolas na região Oeste do estado do Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar as propriedades aquícolas da região perante os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

- Identificar em cada dimensão (econômica, social e ambiental) quais os indicadores de maior impacto sobre o desenvolvimento sustentável da atividade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Os municípios de Palotina e Maripá (Figura 1), localizam-se na região Oeste do estado do Paraná e destacam-se no cenário agropecuário nacional pela produção de grãos e a aquicultura, atividade está propícia a ser desenvolvida devido à grande rede hídrica e características do relevo, representando uma fonte alternativa de renda para o produtor rural. Segundo o relatório anual de Produção da Pecuária Municipal (PPM, 2018), a produção total da piscicultura brasileira foi de 519,3 mil toneladas, sendo o estado do Paraná responsável por cerca de 23% dessa produção, liderando a piscicultura nacional, tendo o aumento da produção decorrente dos estímulos estruturais que ocorreram no estado. Neste cenário destaca-se a região Oeste, sendo considerada o principal pólo de produção aquícola do estado e um dos três pólos nacionais (SCHULTER; FILHO, 2017), com ênfase para a produção de tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus*.

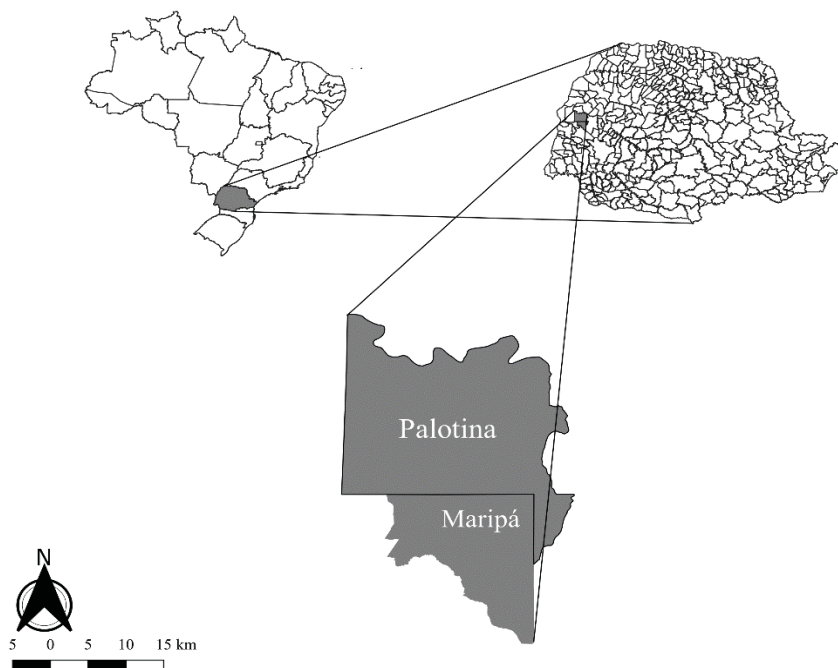


Figura 1 - Localização geográfica da área de estudo no estado do Paraná, Brasil.

3.2 CADASTRO E GEORREFERENCIAMENTO DAS PROPRIEDADES AQUÍCOLAS ATUANTES NA REGIÃO DE ESTUDO

Foi solicitado a Associação Palotinese de Aquicultores (APA), assim como a Associação dos Aquicultores do Município de Maripá (AQUIMAP), informações referentes a localização das propriedades rurais que desenvolviam atividades de aquicultura nos municípios de Palotina e Maripá. Conjuntamente, foram utilizadas imagens de satélite (*Google Earth®*) para identificação de áreas com atividade aquícola que não estivessem no cadastro das associações. Finalizado o levantamento das propriedades, um universo amostral de 10% do número total de propriedades aquícolas identificadas foi sorteado aleatoriamente para realização das visitas *in loco* e tomada dos dados.

3.3 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DAS PROPRIEDADES AQUÍCOLAS SELECIONADAS

No intuito de mensurar a sustentabilidade das propriedades aquícolas selecionadas, utilizou-se a metodologia de conjunto de indicadores (VALENTI et al., 2018) abrangendo três componentes da sustentabilidade: econômico, social e ambiental (Tabela 1; APÊNDICE A), totalizando 24 indicadores. Estes foram selecionados por apresentarem fácil mensuração, podendo todos serem obtidos de forma simples, através da aplicação de questionários. Para a dimensão econômica, foi mensurado a eficiência no uso dos recursos financeiros, buscando observar se os lucros são suficientes para sustentar a atividade, além da capacidade de gerar capital para reinvestimentos e a capacidade do sistema em resistir a mudanças ao longo do tempo. Na dimensão social, foi avaliado a capacidade de gerar benefícios para a comunidade local, incluindo empregos e segurança alimentar, assim como a inclusão de grupos vulneráveis e para os aspectos ambientais, avaliamos o uso dos recursos naturais, o uso de insumos (nitrogênio e fósforo) e o risco a biodiversidade.

Todos os dados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário estruturado, composto por questões de múltipla escolha nas quais o informante escolhe uma entre duas ou mais opções, ou de estimação, onde o informante emite um julgamento com diferentes graus de intensidade, além de questões abertas (MARCONI; LAKATOS, 1999) (APÊNDICE B). A metodologia de entrevista foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos, assegurando os direitos e proteção dos participantes da pesquisa. Desta forma antes da realização da pesquisa um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido perante cada participante, para que o mesmo autorizasse a utilização das informações prestadas durante a entrevista. Quando em concordância uma cópia assinada foi entregue ao participante e outra

permaneceu em posse dos responsáveis da pesquisa, a qual foi anexada aos arquivos da Universidade Federal do Paraná – UFPR, setor Palotina (APÊNDICE C).

Tabela 1 - Lista dos indicadores de sustentabilidade econômicos, sociais e ambientais (Adaptados de VALENTI et al., 2018).

Dimensão econômica	Dimensão social	Dimensão ambiental
Receita Bruta (RB)	Custo Proporcional do Trabalho (CPT)	Uso de Espaço (UES)
Receita Líquida (RL)	Remuneração por Produção (RP)	Uso da Água (UA)
Razão Receita Investimento (RRI)	Trabalho por Área (TA)	Uso de Energia (UE)
Payback (PB)	Trabalho por Produção (TP)	Proporção energia renovável (PER)
Taxa de Risco (TR)	Uso de Trabalho Local (UTL)	Uso de Nitrogênio (UN)
	Fixação de Receita (FR)	Uso de Fósforo (UP)
	Consumo Local (CL)	Risco Espécies Produzidas (REP)
	Educação (ED)	Risco Local de Produção (RLP)
	Inclusão Racial (IR)	
	Inclusão de Gênero (IG)	
	Inclusão de Idade (II)	

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Para caracterizar as propriedades aquícolas da região diante dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, estabeleceu-se parâmetros dentro de diferentes níveis de sustentabilidade, sendo atribuído para cada indicador a classificação: baixa, moderada e alta sustentabilidade. (Tabela 2). Desta forma pode-se observar a percentagem de propriedades dentro de cada classe, permitindo a avaliação das propriedades em cada dimensão (econômica, social e ambiental).

Tabela 2 - Parâmetros nos diferentes níveis de sustentabilidade para dimensão econômica, social e ambiental.

Indicadores	NÍVEL		
	Baixa	Moderada	Alta
Econômicos			
Receita Bruta (%) ^b	<0	Até 50	>50
Receita Líquida (%) ^b	<0	Até 50	>50
Razão Receita Investimento (R\$) ^a	<0,50	0,50 a 1,00	>1,00
Payback (anos) ^{c, f}	>6	6 a 4	<4
Taxa de Risco ^a	>0,66	0,66 a 0,33	<0,33
Sociais	Baixa	Moderada	Alta
Custo Proporcional do Trabalho (%) ^{d, e, g}	<5	5 a 10	>10
Remuneração por Produção (R\$/kg) ^a	<0,30	0,30 a 0,40	> 0,40

Continua

Tabela 2 - Parâmetros nos diferentes níveis de sustentabilidade para dimensão econômica, social e ambiental.

<i>Continuação</i>			
Trabalho por Área (HHC/m ²) ^a	<0,07	0,07 a 0,2	>0,2
Trabalho por Produção (HHC/kg) ^a	<0,016	0,016 a 0,040	>0,040
Utilização de Trabalho Local (%) ^a	<0,33	0,33 a 0,66	>0,66
Fixação de Receita (%) ^a	<0,33	0,33 a 0,66	>0,66
Consumo Local (%) ^a	<0,33	0,33 a 0,66	>0,66
Educação (%) ^a	<0,33	0,33 a 0,66	>0,66
Inclusão de Gênero (%) ^a	0	Até 50	>50
Inclusão Racial (%) ^a	<0,25	0,25-0,75	>0,75
Inclusão de Idade (%) ^a	<0,25	0,25-0,75	>0,75
Ambientais	Baixa	Moderada	Alta
Uso de Espaço (m ² /kg) ^{h, i}	>1,0	1,0 a 0,5	<0,5
Uso de Água (m ³ /kg) ^{h, i}	>10	6,5-10	<6,5
Uso de Energia (%) ^{c, g}	>20	20 a 10	<10
Proporção Energia Renovável (%) ^a	0	Até 50	>50
Uso de Fósforo (g/kg) ^{h, i}	>32	18 a 32	<18
Uso de Nitrogênio (g/kg) ^{h, i}	>140	85 a 140	<85
Risco das Espécies Produzidas ^a	>0,66	0,66 a 0,33	<0,33
Risco do Local de Produção ^a	>0,66	0,66 a 0,33	<0,33
^a Definido pelo autor ^b Adaptado de Martin et al. (1998) ^c Adaptado de Gonçalves; Silva e Henriques (2015) ^d Adaptado de Vancin; Malacarne e Betiati (2017) ^e Adaptado de Yong et al. (2014) ^f Adaptado de Moura et al. (2016) ^g Adaptado de Castilho-Barros, et al. (2020) ^h Adaptado de Boyd et al. (2007) ⁱ Adaptado Costa-Pierce et al. (2010) HHC = Horas-Homem-Ciclo			

Por fim, no intuito de ordenar as propriedades aquícolas de acordo com seus aspectos econômicos, sociais e ambientais bem como determinar quais os indicadores de maior influência em cada dimensão, obteve-se uma matriz de similaridade formada pelas distâncias euclidianas entre elas, derivado do conjunto de indicadores obtidos. Utilizou-se a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) no intuito de sumarizar os indicadores e ordenar as propriedades com base em suas similaridades. Como a ordenação não apresentou *outliers* foi obtido as percentagens de explicação de cada eixo para interpretação. Os níveis de influências das variáveis sobre os eixos retidos para interpretação foram mensurados por meio da correlação de Pearson. Os resultados foram apresentados em gráficos bivariados resultantes da PCoA e das correlações de Pearson. Todas as análises foram realizadas no software *R*, com auxílio dos pacotes *Vegan* e *Plotrix* e, devido as variáveis analisadas possuírem escalas distintas, elas foram relativizadas pelo máximo de cada variável.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

Os questionários foram aplicados em 50 propriedades das 480 identificadas, representando 10,42% das propriedades existentes nos municípios de abrangência. De acordo com as informações contidas nos questionários, 64% das propriedades produzem de forma comercial há mais de 5 anos, onde a propriedade mais antiga registrada está na atividade há 30 anos, enquanto a mais recente há 1 ano. A produção anual das propriedades analisadas representou cerca de 42,13% de toda a produção dos municípios de Palotina e Maripá, que é de 14.424 toneladas (IBGE, 2017).

As propriedades aquícolas perfazem um total de 126 ha de lâmina de água, distribuídos em 319 tanques escavados, na sua maioria em sistemas de fluxo contínuo, com taxa de renovação de água diária média de 9%. Utilizam das características do relevo para o abastecimento de água nos tanques, sendo utilizado bombeamento de água em apenas 26% das propriedades. A produção está focada na tilapicultura (98%), utilizando uma densidade média de 7 ind/m², onde a menor densidade utilizada é de 2,2 ind/m², enquanto a maior é de 10 ind/m².

Aproximadamente 92% das propriedades são empreendimentos de pequeno porte (<5 ha de lâmina d'água - Resolução CONAMA nº 413 de 26 de julho de 2009) e em 70% das propriedades, a aquicultura se apresenta como uma atividade complementar, sendo encontrada como principal atividade a agricultura.

4.2 DIMENSÃO ECONÔMICA

Apenas 3,92% das propriedades realizaram um estudo de viabilidade econômica antes de ingressar na atividade. Em relação a elaboração de um projeto técnico, 62,75% disseram terem posse, os demais iniciaram a atividade por meio do conhecimento empírico, muitas vezes sem o conhecimento prévio necessário. A falta de qualificação técnica, assim como de mão de obra especializada para maioria das propriedades refletiu deficiência técnica para o desenvolvimento adequado da atividade. Embora 94% das propriedades declarem ter suporte técnico, a frequência das visitas não é constante para 54,16% das mesmas. Dentre as propriedades, 58% atualmente estão associadas a cooperativas da região (Figura 2).

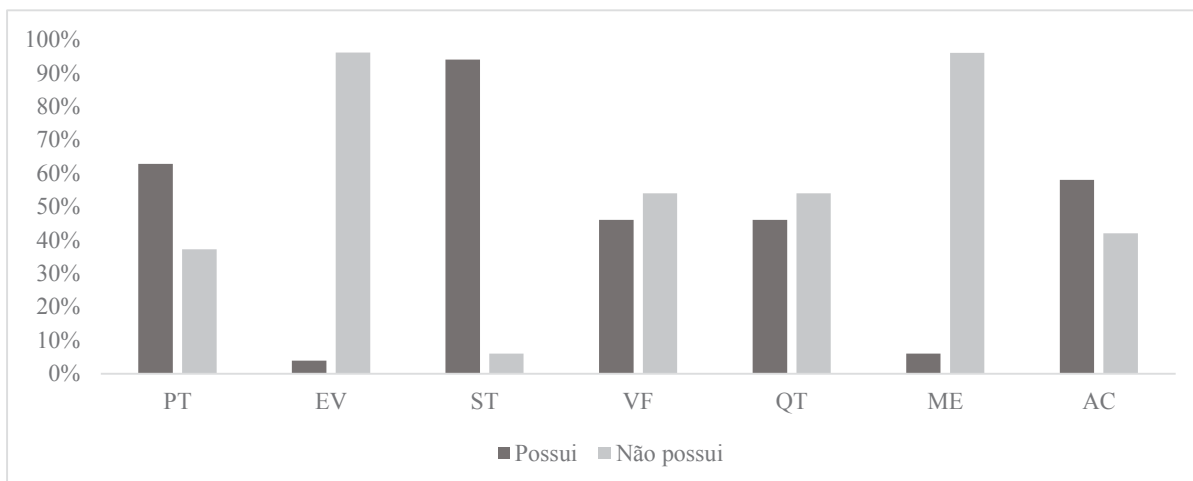


Figura 2 – Percentagem de propriedades aquícolas que possuem e que não possuem: PT, projeto técnico; EV, estudo de viabilidade; ST, suporte técnico; VF, visita frequente, QT, qualificação técnica; MQ mão-de-obra qualificada; AC, associadas a cooperativas.

Os indicadores de sustentabilidade econômica, Receita Bruta (RB) e Receita Líquida (RL) expressaram a eficiência no uso dos recursos financeiros, sendo positiva para maioria das propriedades (Figura 3). Contudo, os indicadores *Payback* (PB) e Razão Receita Investimento (RRI) apontaram pequena capacidade em gerar capital para reinvestimentos (Figura 2). Porém, vale ressaltar que 72% dos empreendimentos aquícolas possuem tempo de atividade superior ao tempo requerido de retorno financeiro.

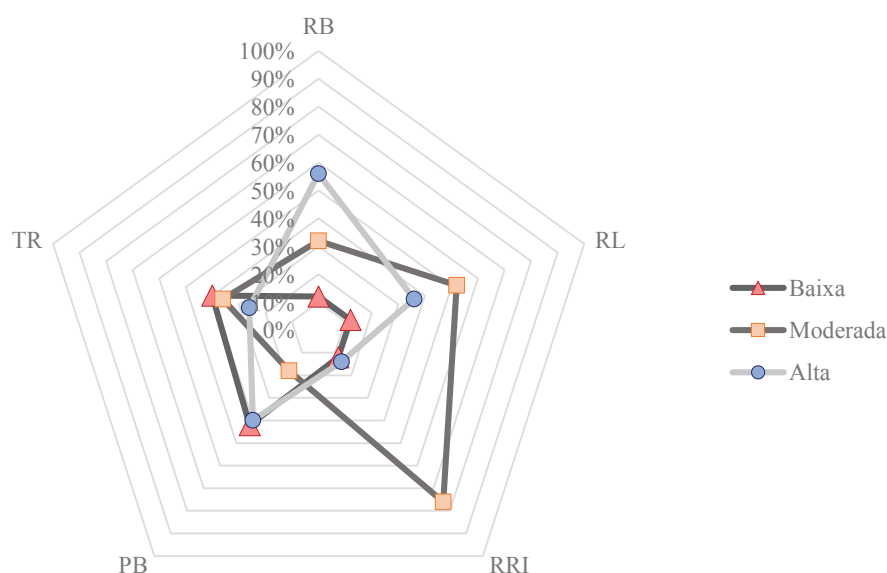


Figura 3 – Resultados da avaliação da sustentabilidade econômica da aquicultura, através dos indicadores: RB, Receita Bruta; RL, Receita Líquida; RRI, Razão Receita Investimento; PB, *Payback*; TR, Taxa de Risco.

No que condiz a avaliação de risco econômico, nove indicadores avaliados foram observados em mais de 50% das propriedades avaliadas, sendo sete observados em mais de 75% das propriedades, destacando-se a ausência de informação técnica de marketing e economia, ausência de supervisão noturna e nos finais de semana e a ausência de plano de negócio (Tabela 3).

Tabela 3 – Classificação dos fatores de risco utilizados para o cálculo da taxa de risco em dominante, moderado e baixo.

Fator	%
Dominante	>75
Ausência de supervisão noturna e nos finais de semana	100%
Ausência de informação técnica de marketing e economia	100%
Administração deficiente	96%
Ausência de plano de negócios	96%
Empregados sem qualificação técnica	94%
Sistema semi-intensivo a intensivo	90%
Existência de outros produtores próximos produzindo os mesmos organismos	86%
Moderado	50 a 75%
Propriedade em área de proteção ou local inadequado	68%
Proprietário sem qualificação técnica	52%
Baixo	< 50%
Ausência de sistemas anti-roubo e/ou vigilância	40%
Ausência de demanda pelo produto	32%
Instabilidade legal	24%
Gestores não qualificados para lidar com doenças	20%
Existência de conflitos com a comunidade local ou ONG's	10%
Técnico com pouca experiência	6%
Ausência de suporte técnico	6%

4.3 DIMENSÃO SOCIAL

Os indicadores de sustentabilidade social mostraram a ineficiência dos sistemas na geração de empregos, sendo encontrados baixos valores para Custo Proporcional do Trabalho (CPT), Produção por Trabalho (PT), Remuneração por Produção (RP) e Utilização de Trabalho Local (UTL) para maioria das propriedades. A inclusão de gênero, racial e idade foi baixa, uma vez que a maioria das propriedades é constituída por homens, brancos entre 22 a 40 anos. Porém para a maioria das propriedades, tanto os custos de produção, como a venda são feitos localmente (Figura 4).

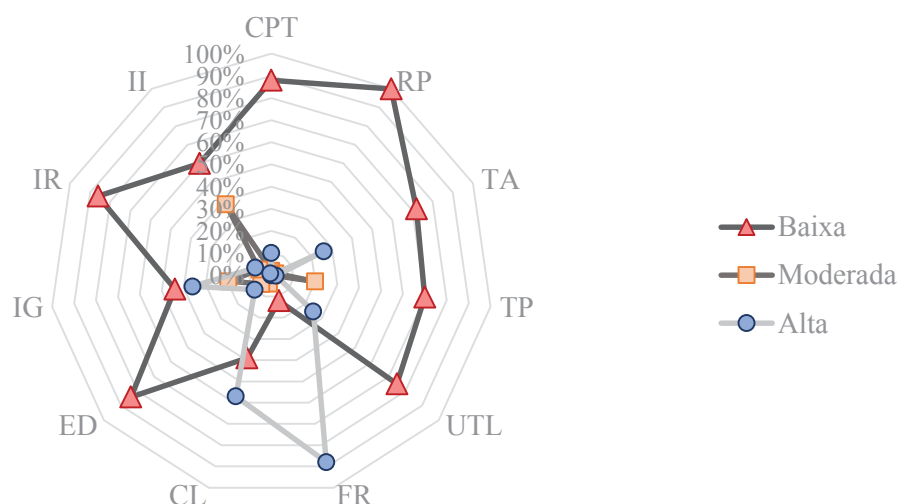


Figura 4 - Percentagem de propriedades aquícolas em cada nível para cada indicador de sustentabilidade social, em que: CPT, Custo Proporcional do Trabalho; RP, Remuneração por Produção; TA, Trabalho por Área; TP, Trabalho por Produção; UTL, Utilização de Trabalho Local; FR, Fixação de Receita; CL, Consumo Local; ED, Educação; IG, Inclusão de Gênero; IR, Inclusão Racial; II, Inclusão de Idade.

4.4 DIMENSÃO AMBIENTAL

De acordo com os dados coletados, apesar de 78% das propriedades afirmarem possuir todas as autorizações ambientais para prosseguir com a atividade, 68,63% possuem seus tanques de cultivo dentro da área de preservação permanente definida pela Lei Federal nº 12.651 de 2012. No que condiz ao controle de efluentes, 82% das propriedades apresentam tanques de decantação, porém apenas 8% já realizaram monitoramento do efluente lançado no corpo hídrico receptor (Figura 5).

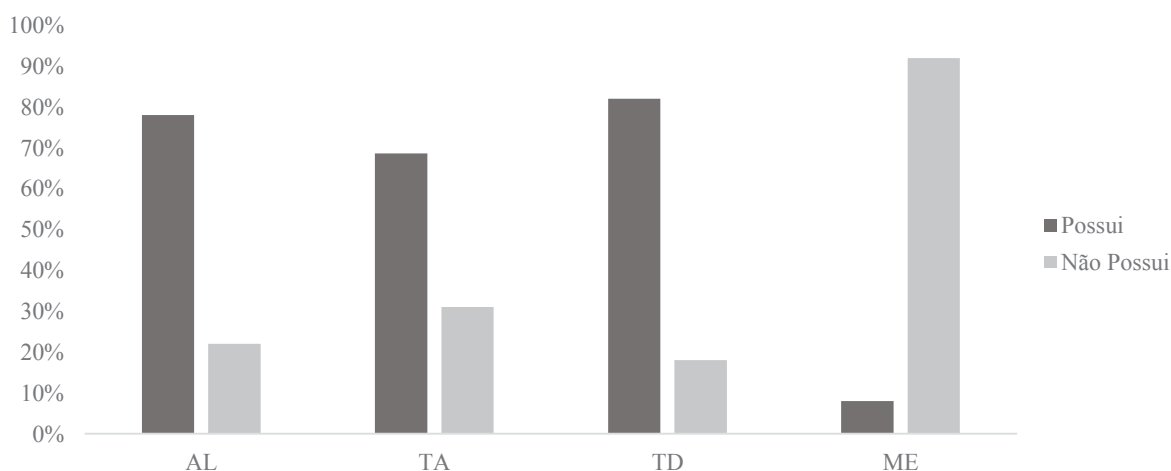


Figura 5 – Percentagem de propriedades aquícolas que possuem e que não possuem: AL; autorizações legais; TA, tanques de produção dentro da área de proteção permanente; TD, tanque de decantação, ME, realizam o monitoramento do efluente lançado no corpo hídrico receptor.

Os indicadores de sustentabilidade ambiental apontaram um baixo uso de espaço (UES), e uso de energia (UE). Por outro lado, a maioria das propriedades apresentaram alto uso de água (UA), enquanto apenas 2% das propriedades fazem uso de sistemas de energia renovável. O uso de nutrientes inseridos nos sistemas mediante o fornecimento de ração foi baixo para a maioria das propriedades. Por meio dos cálculos de matéria seca, obtivemos um valor médio de conversão 5,51 kg, ou seja, para cada 1 kg matéria seca de peixe, são necessários em média 5,51 kg de matéria seca na ração. Os cálculos de geração de resíduos apontaram que para cada 1 kg de peixe produzido, produz-se em média 1,13 kg de resíduo. O risco das espécies produzidas foi alto para 98,03% das propriedades, assim como o risco do local de produção para 68%, demonstrando o alto risco a biodiversidade apresentada pelos sistemas produtivos na região (Figura 6).

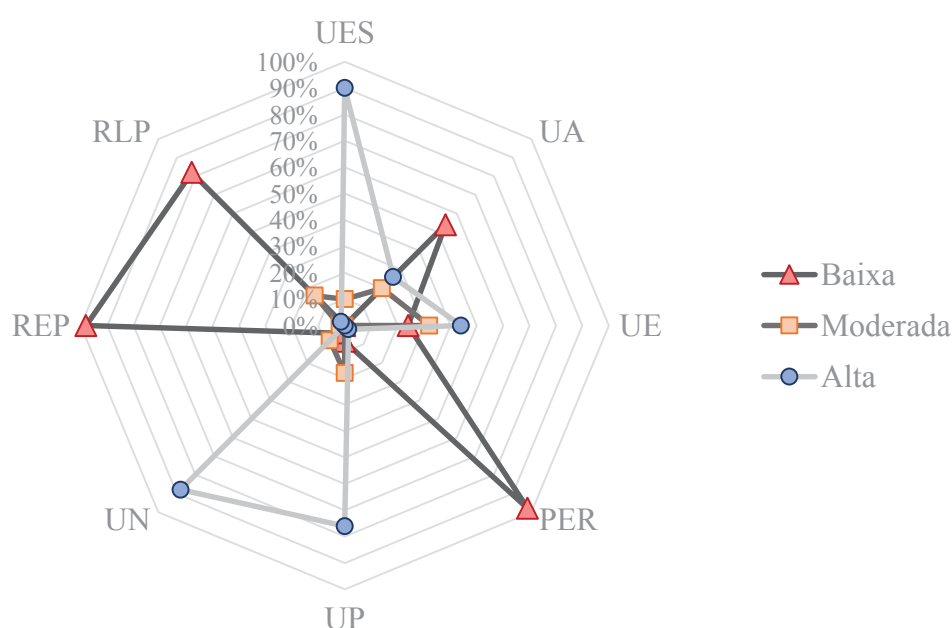


Figura 6 - Percentagem de propriedades aquícolas em cada nível para cada indicador de sustentabilidade ambiental, em que: UES, Uso de Espaço; UA, Uso de Água; UE, Uso de Energia; PER, Proporção de Energia Renovável; UP, Uso de Fósforo; UN, Uso de Nitrogênio; REP, Risco da Espécie Produzida; RLP, Risco do Local de Produção.

4.5 INDICADORES DE MAIOR IMPACTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ATIVIDADE

Na ordenação resultante da PCoA, que sumarizou 40% da variabilidade total em seus dois primeiros eixos, ficou evidente a formação de um gradiente de variação na diagonal principal associados principalmente com características econômicas (RB, RL e RRI) e sociais (MI, B, CL, PD e AD) (Figura 8).

Na diagonal secundária, dois grupos também são evidentes, diferenciados principalmente por características sociais (H, M, ULT, RP e ED) (Figura 8). A projeção destas características sobre o principal gradiente de variação revela que as propriedades constituídas principalmente por homens, pardos, entre 22 a 40 anos, com maior nível de instrução educacional, que se utilizam do trabalho local e que não dependem da colocação local de suas produções possuem grande vantagem econômica em relação aos demais, conferindo-lhes um risco relativamente menor em relação a atividade.

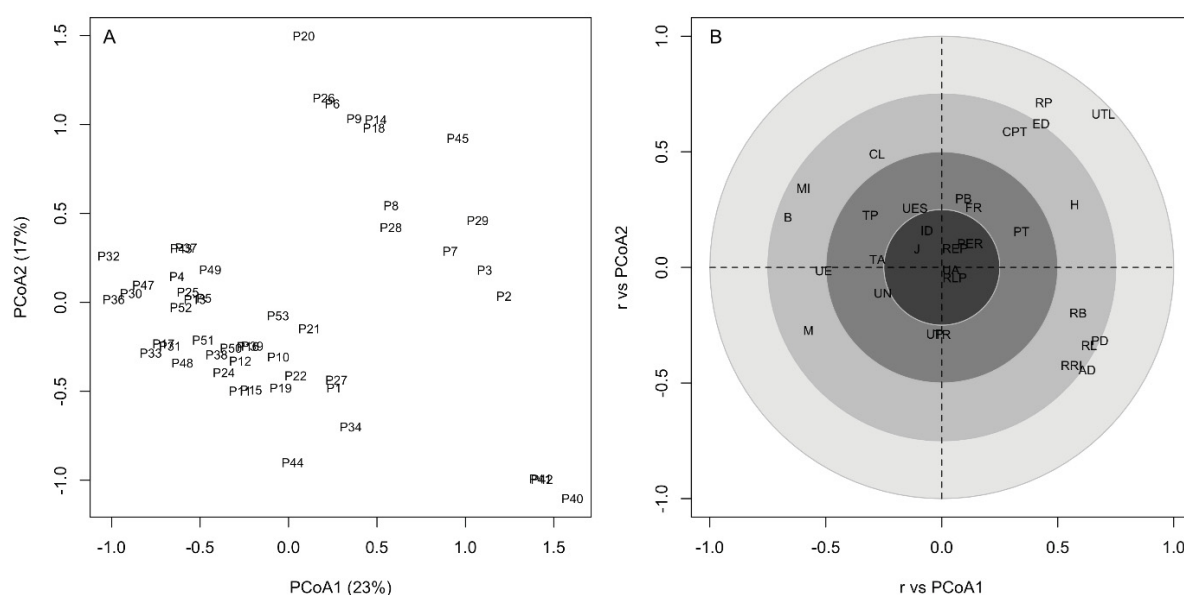


Figura 7 - A) Ordenação das propriedades aquícolas (P_i) no primeiro (PCoA1) e segundo (PCoA2) eixos da análise de coordenadas principais sobre as distâncias euclidianas obtidas de características relativizadas referentes às esferas econômica, social e ambiental. Percentagens de explicação são apresentadas junto aos eixos. B) Correlações de Pearson entre eixos da PCoA e as variáveis sumariadas (RB, receita bruta; RL, receita líquida; RRI, razão receita investimento; PB, *payback*; TR, taxa de risco; UES, uso de espaço; UA, uso de água; UE, uso de energia; PER, proporção de energia renovável; UP, uso de fósforo; UN, uso de nitrogênio; REP, risco da espécie produzida; RLP, risco do local de produção; CPT, custo proporcional do trabalho; RP, remuneração por produção; TA, trabalho por área; TP, trabalho por produção; UTL, utilização de trabalho local; FR, fixação de receita; CL, consumo local; ED, educação; H, homens; M, mulheres; B, brancos; PT, pretos; PD, pardos; J, 14 a 21 anos; AD, 22 a 40 anos).

Destaca-se que a menor influência dos indicadores ambientais na formação do gradiente indica semelhança das características ambientais dentre as propriedades, independente dos padrões observados para os aspectos econômicos e sociais.

4 DISCUSSÃO

Nossos dados destacam a formação de um grupo de propriedades que dispõe de vantagem econômica, em relação aos demais, tal qual, maior qualificação técnica. Diegues (2006) aponta que uma produção semi-intensiva ou intensiva onde há uma lógica difusionista vêm na contramão da piscicultura de base familiar, onde ocorre a falta de investimento, estrutura e

acompanhamento técnico frequente. Neste cenário, trabalhos já têm sido relatados em relação a falta de sucesso no setor aquícola ser decorrente da falta de treinamento e qualificação técnica, uma vez que atualmente a aquicultura pautada exclusivamente na difusão de pacotes tecnológicos apresenta-se insustentável (SANTOS; SIEBER; FALCON, 2014; BRABO, et al., 2016). As propriedades que possuem mão de obra familiar e menor rentabilidade ficam dependentes da assistência técnica devido à falta de qualificação e como observado em nossos resultados, a assistência técnica não ocorre com frequência, o que pode levar a grandes riscos e prejuízos até que ocorra a visita de um técnico qualificado a propriedade. Sendo assim, é importante investir em pesquisas que busquem encontrar tecnologias alternativas, elaboradas de acordo com a realidade do produtor, que eles consigam implantar e sustentar, cujos custos sejam dentro da realidade financeira de cada propriedade (DIEGUES, 2006; MAZER, et al., 2013).

Embora tenham apresentado discrepâncias diante da dimensão econômica, não podemos aferir que as propriedades com menor rentabilidade não sejam sustentáveis economicamente. Valenti, Kimpara e Preto (2011) citam que para propriedades de pequeno porte (<5 ha de lâmina d'água - Resolução CONAMA nº 413 de 26 de julho de 2009) a atividade tem de garantir uma rentabilidade que possa dar ao proprietário, assim como para sua família, um padrão de vida aceitável dentro da região em que está inserido, o que foi demonstrado diante da caracterização das propriedades, através dos valores positivos encontrados para Receita Líquida e Receita Bruta para maioria dos empreendimentos aquícolas estudados. Todavia, como já mencionado, treinamento e qualificação técnica mostram-se determinantes no sucesso financeiro dos empreendimentos aquícolas, assim como para mitigação dos impactos gerados pela atividade.

Ao analisar a caracterização das propriedades, os resultados apontaram risco em relação a eficiência no uso dos recursos financeiros diante dos valores encontrados para o indicador Razão Receita Investimento, rendendo menos de R\$0,50 para cada R\$1,00 investido, representando uma taxa média de retorno de 30%, colocando em risco a permanência do produtor na atividade. Em relação ao indicador *PayBack*, observou-se longo período requerido para retorno do capital para maioria das propriedades, entretanto destaca-se que o tempo de retorno do capital para os empreendimentos aquícolas familiares pode ser irrelevante, sendo o mais importante que o proprietário seja capaz de sustentar sua família através da atividade (VALENTI et al., 2018).

As discrepâncias entre as propriedades também ocorreram devido à dimensão social, na qual os empreendimentos aquícolas que apresentam maior vantagem econômica também são

os que mais geram empregos. Contudo, diante da caracterização das propriedades observamos que os valores pagos representam $< 5\%$ dos custos totais para produção. Enquanto isso, as demais propriedades, com desvantagem econômica, são as que possuem a atividade aquícola como forma complementar de renda para a família, o que também é encontrado em outras regiões do país (COSTA; RODRIGUES; RICCI, 2015; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017), utilizando-se da mesma mão de obra familiar necessária para as demais atividades. Logo, apesar da atividade aquícola ser considerada importante para o aumento de oportunidade de emprego, em especial para os grupos de baixa renda e comunidades rurais (BHARI; VISVANATHAN, 2018; RODRIGUES et al., 2019), observamos que na região, embora a atividade auxilie essas propriedades na implementação de renda, a geração de empregos direto é baixa.

A baixa geração de empregos diretos no setor aquícola está relacionada ao contínuo melhoramento tecnológico, que busca o aumento da eficiência econômica (ARAÚJO; MORAES, 2010; MILEWSKI; SMITH, 2019), porém, reduzem a quantidade de mão de obra necessária para produção, o que foi confirmado através dos valores obtidos para os indicadores Trabalho por Área e Trabalho por Produção. Segundo Valenti, Kimpara e Preto (2011), para se ter o incremento da sustentabilidade social, deve-se buscar tecnologias que favoreçam a geração de empregos, aumentando a lucratividade com o aumento da mão de obra e guardando a integridade dos ecossistemas costeiros e interiores.

Com a caracterização das propriedades através do indicador Consumo Local, observou-se que grande parte das propriedades fazem colocação local dos produtos, sendo a maioria associadas a cooperativas. Apesar do cooperativismo ter características positivas como a assistência técnica, fornecimento de ração e alevinos para o produtor e geração indireta de empregos para comunidade (GALAPPATHTHI et al., 2016), parte da produção acaba sendo exportada para outras regiões, reduzindo o consumo local que proporcionaria uma maior segurança alimentar para as comunidades locais mediante seu alto valor nutricional (WAAS et al., 2010).

Embora as propriedades tenham apresentado baixa inclusão dos grupos vulneráveis, compostas em sua maioria por homens (75,78%), brancos (79,0%), e com idade média de 22 a 40 anos (47,7%), quando comparados com a percentagem dos grupos da população na região (49,0; 73,0; e 36,44%, respectivamente) a inclusão se torna satisfatória (IBGE, 2019), exceto para inclusão de gênero, que ainda é baixa na atividade. A aquicultura tem sido apontada como predominantemente masculina (NAKAUTH et al., 2015; OLIVEIRA; FLORENTINO, 2018)

principalmente por ser uma atividade que requer alto esforço físico. Porém, Santos, Sieber e Falcon (2014) mostram uma associação composta por mulheres que desenvolveram com sucesso a atividade aquícola, mostrando que quando se organizam, são capazes de desenvolver atividade produtivas semelhantes às dos homens. Além disso, a participação da mulher tem aumentado dentro da cadeia produtiva da aquicultura, ocupando 80% do total de empregos gerados no setor frigorífico na região Oeste do Paraná (ROSALEM; NAGATA, 2018). Logo, a crescente participação do público feminino também pode se expandir para as demais áreas da aquicultura, inclusive na produção.

Os indicadores relacionados a dimensão ambiental da sustentabilidade foram semelhantes entre todas as propriedades analisadas, compartilhando dos mesmos erros e acertos. Portanto, o investimento na área ambiental não pode ser responsabilizado por redução da lucratividade dos empreendimentos aquícolas. Ou seja, uma economia que reduz as pressões sobre o uso dos recursos naturais, não está na contramão do crescimento econômico (GOODALL, 2011). Ao contrário, uma vez que a produção em harmonia com os ecossistemas aquáticos garante benefícios ao produtor a médio ou longo prazo, permitindo sua continuidade na atividade, por meio da redução dos riscos provocados por ações ambientalmente irresponsáveis (SIQUEIRA, 2018). Deve-se considerar, que todos os processos produtivos dependem dos ecossistemas nos quais se inserem e o valor da biodiversidade é maior do que de qualquer produto (VALENTI; KIMPARA; PRETO 2011). Dessa forma, as preocupações econômicas e ecológicas devem ser complementares e não opostas (WCED, 1987).

Segundo Allan, et al. (2014) a intensificação do uso da terra pode reduzir fortemente a biodiversidade, ameaçando importantes serviços ecossistêmicos. Em vista disso, a tendência global é de intensificar os sistemas produtivos, maximizando a produção em menores áreas. Neste sentido as propriedades avaliadas neste estudo, refletiram essa tendência, com baixo uso do espaço, entretanto, o indicador Uso de Água foi alto. Sabe-se que a aquicultura é dependente qualitativamente e quantitativamente da água (BOSTOCK et al., 2010), porém considerando que os sistemas produtivos não são administrados e monitorados adequadamente sob estes aspectos, a demanda pode ser acentuada, principalmente pela carência de oxigênio dissolvido na água, decorrentes da intensificação produtiva (ASSAD; BURSZTYN, 2000; VERDEGEM; BOSMA; VERRETH, 2006).

Em relação ao uso dos nutrientes, o uso de N e P foram baixos, semelhantemente aos valores encontrados em outros estudos para tilápia (*O. niloticus*) em tanque escavado (BOYD et al., 2007; COSTA-PIERCE, 2010; PUCHER et al., 2015). Boyd et al. (2007) apontam que para

tilápia (*O. niloticus*) a conversão de matéria seca é cerca de 6.48kg, reforçando assim, o uso eficiente dos insumos pelos sistemas aquícolas analisados no presente estudo, tendo 5.51kg de alimento seco para a produção de 1kg de biomassa seca. Ainda assim, são necessários métodos eficazes para o tratamento de efluentes, uma vez que apenas uma parte do N e P são convertidos em biomassa, enquanto o restante permanece na lagoa ou sai do sistema através dos efluentes (BOYD, et al., 2007; OSTI, et al., 2016). Diante disso, embora a maioria das propriedades tenham relatado possuírem lagoas de decantação, poucas realizam e/ou já realizaram o monitoramento do efluente lançado no corpo hídrico receptor. A falta de monitoramento, com a intensificação dos sistemas, e o alto uso de água, torna-se preocupante, pois deixam dúvidas sobre a qualidade do efluente lançado.

Logo, por mais que a intensificação dos sistemas tenha proporcionado menor uso de espaço, deve-se conciliar ao baixo uso de água, baixa ou nenhuma emissão de efluente (MESQUITA et al., 2016), permitindo assim, o aumento do rendimento por hectare, combinado ao uso eficiente dos recursos naturais. O emprego de tecnologias que diminuam estes fatores, deve estar próximo da realidade do produtor incentivando o treinamento e qualificação da mão de obra, de forma a garantir uma produção lucrativa, com utilização eficiente dos recursos naturais e nutrientes.

Nos sistemas de produção aquícola semi-intensivos, em tanque escavado, os principais custos diretos com energia são decorrentes do bombeamento de água para o abastecimento dos tanques de produção e para a aeração mecânica (BOYD et al., 2007). A maioria das propriedades fazem uso da declividade do terreno para abastecer os tanques de produção. Ao mesmo tempo, o uso de aeradores geralmente é feito no período noturno, incorporando oxigênio dissolvido na água. Segundo a Lei Estadual nº 19812 de 2019 as propriedades rurais do Paraná recebem desconto na tarifa de energia elétrica e dos encargos decorrentes desses serviços no período noturno. Estes fatores colaboram para redução dos custos referentes a energia. Ainda assim, estes custos poderiam ser reduzidos parcial ou totalmente mediante o emprego de sistemas de energia renovável, entretanto, na região Oeste do Paraná isso ainda não é realidade, sendo demonstrado pelo baixo valor de uso encontrado através do indicador Proporção de Energia Renovável.

Diante dos indicadores Risco das Espécies Produzidas e Risco do Local de Produção, observou-se o alto risco da atividade perante a conservação da biodiversidade aquática. A produção altamente focada em espécies não nativas encontrada na região, mostra-se como um reflexo da produção do país, assim como no mundo, onde cerca de 70% das espécies produzidas

são espécies não nativas (BRITTON; ORSI, 2012). Apesar da enorme diversidade da ictiofauna brasileira, com inúmeras espécies com potencial econômico, as iniciativas governamentais impulsionam a produção de espécies não nativas (LIMA-JUNIOR, et al., 2012; PELICICE et al., 2014; GARCIA et al., 2018), desconsiderando assim o alto risco da introdução destas espécies no ambiente aquático natural, que atingem desde o nível do indivíduo, como alterações no comportamento das espécies nativas, até ecossistemas, com alteração em ciclos bioquímicos e habitats (ZANATTA et al., 2010; CUCHEROSSET; OLDEN, 2011; DEINES et al., 2016).

Embora a maioria das propriedades tenham informado fazerem o uso de telas nas saídas dos tanques e a produção ocorrer exclusivamente em tanques escavados, o que proporciona um isolamento dos indivíduos produzidos do ambiente natural, escapes são inevitáveis em sistemas de tanque escavado e/ou tanques rede (AZEVEDO-SANTOS et al., 2011). Em vista disso, já constam registros de tilápia (*O. niloticus*) nos corpos hídricos da região (FORNECK et al., 2016; RIBEIRO; GUBIANI; CUNICO, 2018). Ademais, a maioria dos tanques de produção estão inseridos dentro da área de preservação permanente, aumentando o risco de escapes em períodos chuvosos, mediante enchentes e inundações (CASIMIRO et al., 2010). Reforçando, mediante o exposto, e sob a luz das consequências geradas pela introdução, a problemática da produção focada em espécies não nativas.

Sendo assim, a aquicultura, assim como demais sistemas produtivos, tem como principal objetivo o retorno econômico, sendo a permanência do produtor na atividade dependente desta dimensão (RODRIGUES et al., 2019). Entretanto, a sustentabilidade requer além da preocupação com a eficiência econômica, considerar os aspectos sociais e ambientais (VALENTI; KIMPARA; PRETO, 2011), sendo a prevalência de uma dimensão, ocorrendo em detrimento das demais dimensões da sustentabilidade (MOURA et al., 2016). Os indicadores aqui utilizados apontaram os principais pontos fortes e fracos da atividade aquícola da região. Estes aspectos devem ser considerados pelas propriedades, para que a atividade aquícola possa ocorrer diante do conceito de desenvolvimento sustentável.

5 CONCLUSÃO

Os valores encontrados para sustentabilidade econômica mostram que os lucros gerados são suficientes para sustentar a atividade, assim como a capacidade em resistir a mudanças ao longo do tempo. Entretanto, a sustentabilidade econômica ocorreu em detrimento da sustentabilidade social e ambiental, em que observamos uma baixa geração de benefícios diretos para comunidade local, assim como o uso moderado dos recursos naturais e alto risco a biodiversidade aquática. Portanto, através do conjunto de indicadores acima supracitados,

podemos observar quais fatores carecem de atenção para melhorar o desenvolvimento sustentável da região.

Os indicadores aqui utilizados, foram selecionados buscando a simplicidade na compilação dos dados. Entretanto, ressalta-se a importância do uso de indicadores que carecem de monitoramento e coleta de amostras, como de sedimento ou das diferentes rações utilizadas. Assim como o acompanhamento de informações econômicas ao longo do ano para as propriedades, permitindo mensurar de forma mais abrangente a sustentabilidade da região. Além do mais, ressalta-se que todos os dados aqui gerados estão baseados nas informações contidas nos questionários, ou seja, nas informações fornecidas pelos entrevistados, podendo estas informações estarem subestimadas ou superestimadas.

Por meio das informações aqui obtidas, observamos que embora não exista o equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental, a atividade na região está no caminho da sustentabilidade. Entretanto, o caminho é longo, e várias mudanças são necessárias para que se alcance o melhor cenário dentro do conceito de desenvolvimento sustentável aquícola para região. Através deste estudo, levantamos importantes aspectos a serem considerados por partes interessadas e tomadores de decisão na busca por métodos que possibilitem o incremento da sustentabilidade na atividade aquícola da região oeste do Paraná.

REFERÊNCIAS

- ALLAN, E., et al. Interannual variation in land-use intensity enhances grassland multidiversity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 111, p. 308-313, 2014.
- ALMEIDA, R. **Indicadores de sustentabilidade do cultivo de tilapia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede em um reservatório tropical**. Jaboticabal, 2013. 57f., Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.
- ARAÚJO, R.; MORAES, A. J. N. (2010). **Diagnóstico da piscicultura nos municípios de Bocaina e Sussuapara-Piauí**. Anais do X Simpósio de Produção Científica e Seminário de Iniciação Científica da UESPI, 16p, Teresinha, Piauí, Brasil.
- ASSAD, L. T.; BURSZTYN, M. Aquicultura Sustentável: In: **AQUICULTURA no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 33-72.
- AZEVEDO-SANTOS, V. M.; RIGOLIN-SÁ, O.; PELICICE, F. M. Growing, losing or introducing? Cage aquaculture as a vector for the introduction of non-native fish in Furnas Reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Ichthyology**. v. 9, n.4, p. 915-919, 2011.
- BHARI, B; VISVANATHAN, C. Sustainable Aquaculture: Socio-Economic and Environmental Assessment. In: **Sustainable Aquaculture**. Cpt. 2, p. 63-93, 2018.

BOSTOCK, J. et al. Aquaculture: global status and trends. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. v. 365, p. 2897-2912, 2010.

BOYD, C. E. et al. Indicators of Resource Use Efficiency and Environmental Performance in Fish and Crustacean Aquaculture. **Reviews in Fisheries Science**. v. 15, p. 327-360, 2007.

BRABO, M. F. et al. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na Aquicultura. **Acta Fish**. v. 4, n.2, p. 50-58, 2016.

BRASIL, 2009. Leis Brasil, Decretos. Resolução Conama nº 413, de 26 de junho de 2009. **Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura e outras medidas**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (2009).

BRASIL, 2012. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Diário oficial do Brasil, Brasília (2012).

BRASIL, 2019. Decreto nº 9.661, de 1º de janeiro de 2019. Regulamenta a Lei nº 13.152, de 29 de julho de 2015, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (2019).

BRITTON, R.; ORSI, M. L. Non-native fish in aquaculture and sport fishing in Brazil: Economic benefits versus risks to fish diversity in the upper River Paraná Basin. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**. v. 22, n. 3, p. 555-565, 2012.

CASIMIRO, A. C. R. et al. Os impactos ambientais das introduções de espécies exóticas em sistemas aquáticos continentais. **Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia**. n. 38, 2010

CASTILHO-BARROS, L., OWATARI, M. S., SEIFFERT, W. Q. Economic feasibility of tilapia culture in southern Brazil: A small-scale farm model. **Aquaculture**. v. 515, 2020.

COSTA, A. L. S.; RODRIGUES, M. S.; RICCI, F. Caracterização Da Piscicultura na Região de Ariquemes, no estado de Rondônia. **Revista geográfica agrária**. v. 10, n.20, p. 512-537, 2015.

COSTA-PIERCE, B. A. Sustainable ecological aquaculture systems: the need for a new social contract for aquaculture development. **Marine Technology Society Journal**. v. 44, p. 88-112, 2010.

CRUZ, P. M.; GLASENAPP, M. C. Governança e Sustentabilidade: Constituindo novos paradigmas na pós-modernidade. **Direito e liberdade**. v. 16, p. 163-186, 2014.

CUCHEROSSET, J; OLDEN, J. D. Ecological Impacts of Non-native Freshwater Fishes. **Fisheries**. v. 36, n. 5, p. 215-230, 2011.

DIENES, et al. Tradeoffs among Ecosystem Services Associated with Global Tilapia Introductions. **Reviews in Fisheries Science & Aquaculture**. v. 24, n. 2, p. 178-191, 2016.

DIEGUES, A. C. **Para uma aquicultura sustentável no Brasil**. Banco Mundial/FAO. São Paulo: NUPAUB - USP, n.3, 2006. 26p.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018. The state of world fisheries and aquaculture. FAO, Roma: www.fao.org/3/i9540en/I9540EN.pdf.

FERNANDEZ, B. P. M. Eco-development, Sustainable Development and Ecological Economics: In which Sense do They Represent Alternatives to the Dominant Paradigm of Development?. **Desenvolvimento e Meio ambiente**. v. 23, p. 109-120, 2011.

FERREIRA, J.V.R. **Análise de Ciclo de Vida dos Produtos**. Instituto Politécnico de Viseu, 2004.

FORNECK, S. C.; DUTRA, F. M.; ZACARKIM, C. E.; CUNICO, A. M. Invasion risks by non-native freshwater fishes due to aquaculture activity in a Neotropical stream. **Hidrobiologia**. v. 773, p. 193-205, 2016.

GALAPPATHTHI, E. K.; KODITHUWAKKU, S. S.; GALAPPATHTHI, I. M. Can environment management integrate into supply chain management? Information sharing via shrimp aquaculture cooperatives in northwestern Sri Lanka. **Marine Policy**. v. 68, p. 187-194, 2016.

GARCIA et al. The same old mistakes in aquaculture: the newly-available striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* is on its way to putting Brazilian freshwater ecosystems at risk. **Biodiversity and Conservation**. v. 27, p. 3545-3558, 2018.

GONÇALVES, F. H.; SILVA, J. R.; HENRIQUES, M. B. ECONOMIC ANALYSIS OF *Deuterodon iguape* CULTURED IN NILE TILAPIA PONDS. **Boletim Instituto de Pesca**. v. 41, n. 3, p. 579-589, 2015.

GOODALL, C. "Peak Stuff": Did the UK reach a maximum use of material resources in the early part of the last decade?". 20 de dezembro de 2019. Disponível em: http://www.carboncommentary.com/wp-content/uploads/2011/10/Peak_Stuff_10.10.11.pdf.

GOSWAMI, R.; SAHA, S.; DASGUPTA, P. Sustainability assessment of smallholder farms in developing countries. **Agroecology and Sustainable Food Systems**. v. 41, n. 5, p. 546-569, 2017.

HUBNER, A. As diferentes utilizações do princípio da precaução e a difícil tomada de decisão. **Ponto-e-virgula**. n. 23, p. 98-113, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Características da população** (2010). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr>. Acesso em 10 de dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário** (2017). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>. Acesso em: 10 de dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL**. v. 46, 2018.

KIMPARA, J. M.; ZADJBAND, A. D.; VALENTI, V. W. Medindo a sustentabilidade. **Boletim ABLimno** v. 38, n. 2, p. 7379, 2010.

LIMA-JUNIOR, D. P. et al. Aquicultura, Política e Meio Ambiente no Brasil: Novas Propostas e Velhos Equívocos. **Natureza e Conservação**. v. 10, n. 1, p. 1-4, 2012.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A.; COUTINHO, S. M.V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Revista Saúde e Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 7-20, 2008.

MARCONI, M.; E. M. LAKATOS. 1999. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas, 260p.

MARENGONI, N. G.; BERNARDI, A.; JÚNIOR, A. C. G. Tilapicultura vs. Culturas da soja e do milho na região Oeste do Paraná. **Informações econômicas**. v. 37, n. 1, 2007.

MARQUES, R. V.; JEFFMAN, J. Environmental conservation principles that need to be respected to provide a sustainable aquaculture activity. **Journal of Administrative Sciences**. v. 9, n. 2, p. 220-228, 2003.

MARTIN, N. B. et al. Sistema Integrado de Custos Agropecuários - Custagri. **Informações Econômicas**. v. 28, n. 1, 1998.

MAZER, G. P. et al. Dia de Campo e Difusão de Tecnologias para a Agricultura Familiar. **Conexão**. v.9, n.1, p.106-119, 2013.

MESQUITA, R. C. T. et al. Vantagens do cultivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com mínima liberação de efluentes. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. Vv. 10, n. 3, p. 447-454, 2016.

MILEWSKI, I.; SMITH, R. E. Sustainable aquaculture in Canada: Lost in translation. **Marine Policy**. 107, 2019.

MOURA, R.S.T.; VALENTI, W.C.; HENRY-SILVA, G.G. Sustainability of Nile tilapia net-cage culture in a reservoir in a semi-arid region. **Ecological Indicators**. v. 66, p. 574-582, 2016.

MURSHED-E-JAHAN, K.; AHMED, M.; BELTON, B. The impacts of aquaculture development on food security: lessons from Bangladesh. **Aquaculture Research**. v. 41, p. 481-495, 2010.

NAKAUTH, A.C.S.S. et al. Caracterização da piscicultura no município de Tabatinga-AM. **IGAPÓ-Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 9, n. 2, p. 54-64, 2015.

ODUM, H.T. Emergy in ecosystems. In: POLUNIN, N. (Ed.). Environmental Monographs and Symposia. New York: John Wiley, 1986. p. 337-369.

OLAWUMI, T. O.; CHAN, D. W. M. A scientometric review of global research on sustainability and sustainable development. **Journal of Cleaner Production**. v. 183, p. 231-250, 2018.

OLIVEIRA, N. I. S. **A piscicultura no Município de Porto Grande, Estado do Amapá: Subsídios ao Desenvolvimento Local**. Macapá, 2017. 92f., Dissertação (Mestrado Integrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2017.

OLIVEIRA, N. I. S.; FLORENTINO, A. C. Avaliação socioeconômica dos piscicultores do município de Porto Grande, Amapá, Brasil. **Ciência e Natureza**. v. 40, e. 31, 2018.

OSTI, J. A. S. et al. Nitrogen and phosphorus flux from the production of Nile tilapia through the application of environmental indicators. **Brazilian Journal of Biology**. v. 78, n. 1, p. 25-31, 2016.

OTTINGER, M.; CLAUSS, K.; KUENZER, C. Aquaculture: Relevance, distribution, impacts and spatial assessments: A review. **Ocean & Coastal Management**. v. 119, p. 244-266, 2016.

PELICICE et al. A serious new threat to Brazilian freshwater ecosystems: the naturalization of nonnative fish by decree. **Conservation Letters**. v. 7, n. 1, p. 55-60, 2014.

PIMENTA, M. F. F.; NARDELLI, A. M. B. Desenvolvimento sustentável: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, Rio+20 e os desafios para os próximos 20 anos. **Perspectiva**. v. 33, n. 3, p. 1257-1277, 2015.

PUCHER, J. et al. Pond management strategies for small-scale aquaculture in northern Vietnam: fish production and economic performance. **Aquaculture Institute**. v. 23, p. 297-314, 2015.

RACCO, M. Sustainable Development, Rolled-out Neoliberalism and Sustainable Communities. **Antipode**. v. 37, p. 324-347, 2005.

RIBEIRO, V. R.; GUBIANI, É. A.; CUNICO, A. M. OCCURRENCE OF NON-NATIVE FISH SPECIES IN A NEOTROPICAL RIVER UNDER THE INFLUENCE OF AQUACULTURE ACTIVITIES. **BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA**. v. 44, n. 1, p. 80-90, 2018.

RODRIGUES, W. S., et al. Sustainability and technical efficiency of fish hatcheries in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Aquaculture**. v. 500, p. 228-236, 2019.

ROSALEM, V.; NAGATA, M. Lugar de mulher é na ... Aquicultura! In: **Revista panorama da aquicultura**. Laranjeiras, Brasil, 2018. Disponível em: www.panoramadaaquicultura.com.br/lugar-de-mulher-e-na-aquicultura. Acesso em: 10 dez. 2019.

SANTOS, I. A. F.; SIEBER, S. S.; FALCON, D. R. Piscicultura de base familiar como estratégia para o desenvolvimento rural: experiências no estado de Pernambuco. **Revista Extensão Rural**. v. 21, n. 1, p.9-26, 2014.

SIQUEIRA, T, V. Aquicultura: a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável. **R.BNDS**, v. 25, n. 49, p. 119-170, 2018.

VALENTI, W. C.; KIMPARA, J. M.; PRETO, B. Measuring aquaculture sustainability. **Word Aquaculture**. v. 42, n. 3, p. 26-30, 2011.

VALENTI, W.C. et al. Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. **Ecological Indicators**. v.88, p. 402-413, 2018.

VANCIN, V.; MALACARNE, P. L.; BETIANO, M. Feasibility study for tilapia's production as an alternative to broiler's production for small farmers of Rio Grande do Sul northern region. **Perspectiva**. v. 41, n. 154, p. 85-95, 2017.

VERDEGEM, M. C. J.; BOSMA, R. H.; VERRETH, J. A. J. Reducing Water Use for Animal Production through Aquaculture. **Water Resources Development**. v. 22, n. 1, p. 101-113, 2006.

WAAS, T.; HUGÉ, J.; BLOCK, T.; WRIGHT, T.; BENITEZ-CAPISTROS, F.; VERBRUGGEN, A. Sustainability Assessment and Indicators: Tools in a Decision-Making Strategy for Sustainable Development. **Sustainability**. v. 6, p. 5512-5534, 2014.

WACKERNAGEL, W.; REES, M. Urban ecological footprints: Why cities cannot be sustainable - And why they are a key to sustainability. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 16, n. 4-6, p. 223-248, 1996.

WCED, 1987. Our Common Future. Oxford Paperbacks.

WILFART, A. et al. LCA and emergy accounting of aquaculture systems: Towards ecological intensification. **Journal of Environmental Management**. v. 121, p. 96-109, 2013.

YOUNG, B. C. et al., The status of aquaculture operations and cost analysis in Hondurans tilapia industry. **Global Journal of Fisheries and Aquaculture**. v. 3, n. 7, p. 257-264, 2015.

ZACARDI, D. M. Aquaculture's socioeconomic and productive characterization developed in Santarém, Pará. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. v. 5, n. 3, p. 102-112, 2017.

ZANATTA et al. Pisces, Siluriformes, Ictaluridae, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818): first record in middle Paranapanema river reservoir, aquaculture and exotic species dispersion. **Check List**. v.6, n.4, p.589-591, 2010.

APÊNDICE A

Descrição dos indicadores de sustentabilidade (Adaptados de Valenti et al. (2018)).

INDICADORES ECONÔMICOS

Indicador	Descrição
Receita Bruta (RB)	= Produção x preço de venda
Receita Líquida (RL)	= RB - custos totais de produção
Razão Receita Investimento (RRI)	= RL/Investimento Inicial
Retorno (<i>Payback</i>)	= (Tempo ciclo produtivo x Investimento Inicial)/Receita líquida
	= (FP/TF), onde FP são n°. de fatores presentes na propriedade e TF o número total de fatores analisados.
	Fatores:
	1) Ausência de plano de negócios
	2) Proprietário sem qualificação técnica
	3) Administração deficiente
	4) Ausência de demanda do produto
	5) Propriedade em área de proteção ou local inadequado
	6) Ausência de suporte técnico parcial ou total
	7) Técnico com pouca experiência
	8) Empregados sem qualificação técnica
	9) Gestores não qualificados para lidar com doenças
	10) O proprietário e técnicos não tem acesso a informação técnica de marketing e economia
	11) Ausência de supervisão noturna e final de semana
	12) Ausência de sistemas anti-roubo e vigilância
	13) Sistema semi-intensivo a intensivo
	14) Instabilidade legal (as leis da atividade mudam constantemente)
	15) Existência de outros produtores próximos produzindo o mesmo organismo
	16) A propriedade tem conflitos com a comunidade local e/ou ONG's
Taxa de Risco (TR)	

Continua

Descrição dos indicadores de sustentabilidade (Adaptados de Valenti et al. (2018).

Continuação

INDICADORES SOCIAIS	
Indicador	Descrição
Custo Proporcional do trabalho	= Remuneração mão de obra/ Custo de produção
Remuneração por Produção	= Remuneração mão de obra/ Produção (kg)
Trabalho por área	= Mão de obra por hora por ano/ Área de produção
Trabalho por produção	= Mão de obra por hora/ Produção (kg)
Uso de Trabalho Local	= Empregos adequados para trabalhadores locais/ Números total de empregos gerados na propriedade
Fixação de Receita	= Despesas feitas localmente/ Total de despesas
Consumo Local	= Produção consumida localmente (kg) / Produção (kg)
Educação	= Número de empregados com acesso à educação/ Número total de empregados
Inclusão racial	= Número de empregados de um grupo racial/ número total de empregados
Inclusão de gênero	= Número de empregados de determinado gênero/ número total de empregados
Inclusão de idade	= Número de empregados de uma classe etária/ número total de empregados. Considera-se jovens (14 a 21 anos), adultos (22 a 40 anos), meia idade (41 a 60 anos), idosos (mais de 60 anos)
INDICADORES AMBIENTAIS	
Indicador	Descrição
Uso do Espaço	Lâmina d'água/Produção (kg)
Uso da Água	Volume de água usado no sistema/Produção (kg)
Uso de Energia	Energia utilizada no sistema/Produção (Kg)

Continua

Descrição dos indicadores de sustentabilidade (Adaptados de Valenti et al. (2018).

Continuação

Proporção de Energia Renovável	Energia renovável utilizada no sistema/Total de energia utilizada
Uso de Nitrogênio	Nitrogênio utilizado (Ração) / Produção (Kg)
Uso de Fósforo	Fósforo utilizado (Ração) / Produção (Kg)
Risco das Espécies Produzidas	= Soma dos pesos dos fatores/ Total dos pesos dos fatores
	Fatores:
	1) Espécie autóctone em sistema aberto ou fechado.
	2) Espécie Nativa (Nível de bacia) em sistema fechado.
	3) Espécie Nativa (Nível de bacia) em sistema aberto.
Risco do Local de Produção	4) Espécie não-nativa ou híbrida em sistema fechado.
	5) Espécie não-nativa ou híbrida em sistema aberto.
	= Soma dos pesos dos fatores/ Total dos pesos dos fatores
	Fatores:
	1) Alocação dos tanques ≥ 300 metros do corpo d'água receptor com sistema de evitação de escape.
	2) Alocação dos tanques ≥ 300 metros do corpo d'água receptor sem sistema de evitação de escape.
	3) Alocação dos tanques entre 200 e 299 metros com sistema de evitação de escape.
	4) Alocação dos tanques entre 200 e 299 metros sem sistema de evitação de escape.
	5) Alocação dos tanques entre 100 e 199 metros com sistema de evitação de escape.
	6) Alocação dos tanques entre 100 e 199 metros sem sistema de evitação de escape.
	7) Alocação dos tanques entre 50 e 99 metros com sistema de evitação de escape.
	8) Alocação dos tanques entre 50 e 99 metros sem sistema de evitação de escape.
	9) Alocação dos tanques entre 30 e 49 metros com sistema de evitação de escape.
	10) Alocação dos tanques entre 30 e 49 metros sem sistema de evitação de escape.
	11) Alocação dos tanques entre 0 e 30 metros

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

PROJETO

Perfil Ambiental, Econômico e Social de Aquicultures na Região Oeste do Paraná

Nome:	Data: __/__/____
Endereço:	
Telefone:	
Coordenadas geográficas	
Alt:	Long:
Lat:	

1. A quanto tempo exerce a atividade de Aquicultura? _____
2. Qual o tamanho da propriedade (ha)? _____
3. Número de tanques _____ Área dos tanques (m²) _____ Profundidade (m) _____
4. Qual a densidade de estocagem (ind./m²) _____
5. Qual foi seu investimento inicial (R\$)? _____
6. Qual a produção anual estimada (Kg)? _____
7. Qual o preço de venda (R\$/Kg)? _____
8. Quais os custos totais da produção (R\$)? _____

Eletricidade: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Ração: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Alevinos: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Fertilizantes: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Calcário: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Manutenção: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Equipamentos: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Mão-de-obra: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%
 Outros: () 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%

Do custo total de produção, qual porcentagem refere-se a produtos e serviços oriundos de Palotina e/ou região?

() 0% () 10% () 20% () 30% () 40% () 50% () 60% () 70% () 80% () 90% () 100%



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

9. Possui plano de negócios ou estudo de viabilidade? () Não () Sim, qual? _____
10. Houve elaboração de projeto técnico para implementação da atividade? () Não () Sim, qual? _____
11. Possui qualificação técnica na área? () Não () Sim, qual? _____
12. Em escala 1 a 10 qual a demanda pelo produto?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8 () 9 () 10
13. Possui algum suporte técnico? () Não () Sim, Qual/ experiência? _____
14. Qual a frequência das visitas? () Quinzenal () Mensal () Semestral () Anual () Por demanda
15. Possui mão-de-obra qualificada na área de aquicultura? () Não () Sim, qual? _____
16. Já teve problemas com doenças ou mortalidade? () Não () Sim, teve algum diagnóstico ou assistência para esse problema? () Não () Sim, qual? _____
17. Possui algum assessoramento econômico ou de marketing? () Não () Sim, qual? _____
18. A produção possui supervisão noturna e nos finais de semana? () Não () Sim, qual? _____
19. Possui algum sistema de segurança ou vigilância? () Não () Sim, qual? _____
20. Sua propriedade apresenta as autorizações legais necessárias para funcionamento? () Não () Sim, qual? _____
21. Seu empreendimento possui algum conflito com a comunidade local? () Não () Sim, qual? _____
22. Possui conhecimento da existência de propriedades próximas que produzem o(s) mesmo(s) organismo(s)? () Não () Sim



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

23. Quais organismos são produzidos em sua propriedade?

E1: _____; E2: _____

E3: _____; E4: _____

E5: _____; E6: _____

E7: _____; E8: _____

E9: _____; E10: _____

Outros: _____

24. Explora sua atividade comercialmente? () Não () Sim, Onde?

() Municipal () Estadual () Nacional () Exporta

25. Qual o destino do seu pescado?

() Associação/ Cooperativa _____ () Peixaria/Comércio local _____

() Consumidor _____ () Venda direta _____

() Feira Livre _____ () Atravessadores _____

() Outros: _____

26. Faz reposição de água nos seus tanques? () Não () Sim, quanto?

27. Possui algum sistema de energia renovável? () Não () Sim, qual?

Representa quanto da energia total utilizada (%)? _____

28. Faz uso de produtos químicos? () Não () Sim, quais e em qual quantidade (Kg)?

29. Qual a ração utilizada? _____

30. Qual a quantidade de ração utilizada por ciclo produtivo (Kg)? _____

31. Qual a composição química da ração utilizada.

Proteína Bruta _____ Fósforo _____ Nitrogênio _____

Observações: _____



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

32. Qual a fonte e forma de captação da água? _____
33. Qual o corpo hídrico receptor? _____
34. Possui tratamento de efluentes? () Não () Sim, qual? _____
35. Faz monitoramento da qualidade do efluente lançado no corpo hídrico receptor?
() Não () Sim
36. A que distância se encontram os tanques do corpo receptor?
() ≥ 300 metros () entre 200 e 299 metros
() entre 100 e 199 metros () entre 50 e 99 metros
() entre 30 e 49 metros () 0 e 30 metros
37. Possui algum tipo de contenção de escape? () Não () Sim, qual? _____
38. Como é o trabalho em sua propriedade?
() Familiar; quantos? _____ () Funcionários; quantos? _____
39. Dos empregos gerados em sua propriedade, quantos são ocupados por trabalhadores locais?

40. Qual é o regime de trabalho dos funcionários (horas semanais)? _____
41. Qual o valor da mão de obra por hora de trabalho (R\$)? _____
42. Qual é a média salarial (R\$) dos seus funcionários? _____
43. A propriedade incentiva a escolaridade formal, ou alguma especialização aos trabalhadores?
() Não () Sim, de que forma? _____
44. Na composição de sua equipe, quantos trabalhadores são:
Homens: _____ Mulheres: _____
Branços: _____ Pretos: _____ Pardos: _____ Amarelos: _____ Índios: _____
45. Na composição de sua equipe, quantos trabalhadores possuem idade entre:
14 a 21 anos: _____ 22 a 40 anos _____
41 a 60 anos _____ Mais de 60 anos _____
46. Possui aquicultura como principal atividade? () Sim () Não, se não, qual (is)?
() Agricultura () Suinocultura () Avicultura () Outra _____

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Almir Manoel Cunico professor/orientador e Malu Cristieli Trassi aluna de pós-graduação, da Universidade Federal do Paraná, do Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável, estamos convidando o Senhor(a) proprietário(a) de empreendimento aquícola a participar de um estudo intitulado como Sustentabilidade das aquículturas familiar e comercial: Comparação econômica, social e ambiental, onde será realizado uma comparação das três principais dimensões da sustentabilidade (econômico, social e ambiental), afim de aferir quais os pontos fortes e fracos de cada empreendimento, permitindo uma comparação a nível de escala dos empreendimentos (familiar/comercial) de forma a auxiliar os(as) próprios(as) proprietários(as), assim como tomadores de decisões na busca por empreendimentos aquícolas mais sustentáveis, promovendo o equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental.

- a) O objetivo desta pesquisa é comparar através da aplicação de um conjunto de indicadores, a sustentabilidade entre os sistemas de produção aquícola familiar e comercial na região Oeste do Paraná.
- b) Caso o senhor(a) participe da pesquisa, será necessário que o senhor(a) responda ao questionário a qual possui perguntas econômicas, sociais e ambientais.
- c) Para tanto o senhor(a) deverá receber um dos membros da equipe, que irá explicar o questionário, para que então o senhor(a) possa responde-lo, o que levará aproximadamente 30 minutos.
- d) É possível que o senhor(a) experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao constrangimento em responder as questões, que vão desde perguntas relacionadas ao investimento inicial na atividade, produção anual, gastos para produção, se a propriedade faz uso de pesticidas para produção, se possui tratamento de efluente, até perguntas referentes ao corpo de funcionários, como média salarial e se existe inclusão de gênero, raça ou idade. No entanto, o senhor (a) não precisará responder todas as perguntas do questionário, caso seja sua vontade.
- e) Alguns riscos relacionados ao estudo pode ser o constrangimento diante das questões a serem respondidas, e o possível vazamento das informações, porém para reduzir este risco, algumas medidas serão tomadas, tais como o uso de códigos nos questionários, garantindo o sigilo das informações e sua confidencialidade.
- f) Os benefícios esperados com essa pesquisa será auxiliar as partes interessadas, desde os(as) próprios(as) proprietários(as), assim como tomadores de decisões e políticos na elaboração de empreendimentos mais sustentáveis.
- g) Os pesquisadores Almir Manoel Cunico e Malu Cristieli Trassi responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná – UFPR, bloco IV, primeiro andar no Laboratório de Ecologia, Pesca e Ictiologia – LEPI, Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas, CEP 85950-000 – Palotina, PR ou ser contatado pelo email: almircunico@gmail.com e/ou mcristielitrassi@gmail.com e (44) 3211-1340 para esclarecer eventuais dúvidas que o senhor(a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante e depois de encerrado o estudo.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável legal Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE Orientador

- h) A sua participação neste estudo é voluntária e se o senhor(a) não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, sendo eles o orientador da pesquisa Almir Manoel Cunico, e a pesquisadora aluna de pós-graduação Malu Cristieli Trassi. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade**.
- j) O material obtido será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído ao término do estudo, dentro de 2 anos.
- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa, como a impressão dos questionários e o transporte não são sua responsabilidade e o senhor(a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- m) Se o senhor(a) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Palotina, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Sustentabilidade das aquiculturas familiar e comercial: comparação econômica, social e ambiental

Pesquisador: ALMIR MANOEL CUNICO

Versão: 3

CAAE: 95472218.4.0000.0102

Instituição Proponente: Setor Palotina -UFPR

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 089584/2018

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Sustentabilidade das aquiculturas familiar e comercial: comparação econômica, social e ambiental que tem como pesquisador responsável ALMIR MANOEL CUNICO, foi recebido para análise ética no CEP UFPR - Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná - SCS/UFPR em 09/08/2018 às 10:14.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br